

⑩ 日本国特許庁 (JP)
⑫ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開
昭59—216050

⑤ Int. Cl.³
G 01 N 29/00
B 05 B 15/00

識別記号

庁内整理番号
6558—2G
6701—4F

⑬ 公開 昭和59年(1984)12月6日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭ スプレーガンのノズル詰まり検出装置

豊田市トヨタ町1番地トヨタ自動車株式会社内

① 特 願 昭58—90373

① 出 願 人 トヨタ自動車株式会社

② 出 願 昭58(1983)5月23日

豊田市トヨタ町1番地

⑦ 発 明 者 杉山茂太

④ 代 理 人 弁理士 鶴沼辰之 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

スプレーガンのノズル詰まり検出装置

2. 特許請求の範囲

(1) 塗装ブース内に並設された複数のスプレーガンに取り付けられた複数のピックアップマイクロフォンの音波信号を取り込み、スプレーガンのノズルの詰まり状態を検出するスプレーガンのノズル詰まり検出装置において、前記複数のピックアップマイクロフォン出力を選択的に取り込む選択回路と、選択回路出力のうち低い周波数成分を検出し該検出信号(V_1)が第1の基準信号(V_{B1})よりレベルが低いときにスプレーガンのノズルが全詰まり状態であると判定する第1の検出系と、選択回路出力のうち高い周波数成分を検出し該検出信号(V_2)が第2の基準信号(V_{B2})よりレベルが高いときにスプレーガンのノズルが半詰まり状態であると判定する第2の検出系と、これら二つの検出系からの判定信号を受けて警報・表示させるための信号を出力する出力回路とで構成され

たことを特徴とするスプレーガンのノズル詰まり検出装置。

3. 発明の詳細な説明

[発明の利用分野]

本発明は防錆塗装工程等、高粘度流体を塗装する工程において塗装ブース内に並設された複数のスプレーガンのノズルの詰まり状態を監視するスプレーガンのノズル詰まり検出装置に関する。

[発明の背景]

周知の如く、多くの生産、サービス工場においては、防錆塗料などの高粘度流体の吹き付けにおいて、エアレススプレーガンが用いられる。このエアレススプレーガンのノズル詰まりは、流体中の固形分により生じるが、固形分のノズルへの詰まりの程度により、詰まりの態様が異なる。すなわち、ノズル内に完全に固形分が詰まれば、塗料の吐出は行なわれず、パターンは形成されない。つまり、ノズルの全詰まり状態である。しかし、ノズルに適当量の詰まりが発生した場合には、塗料の通路が残されているため、必要とするパター

ンより狭幅化したパターンもしくは、極端な場合には梯状のパターンとなる。すなわちノズルの半詰まり状態である。これらのノズルの全詰まり状態及び半詰まり状態の発生は予測できず、単に定期、不定期の保守点検整備では防止できないのが実情である。これに対処するためにスプレーガンのノズルが詰まりを生じた時に該ノズル詰まりを検出して警報、表示し且つ監視する装置が開発されている。例えば、それらの装置としては、ノズル流過流体の流過量を流量計により検出し、流体の流量変化で詰まりを検出するもの、あるいはノズルからのスプレー動圧を、複数個、配列したりリミットスイッチにより検出するもの、更にはノズルより吐出された流体のパターンを複数個、配列した光学式検出スイッチにより検出するもの等が採用されている。しかしながら、流量計検知装置では流路に介装する機構部があるため構造が極めて複雑になり、該流量計自体も詰まりを生ずるおそれもあり、検知装置自体の検出能力が欠落する事態を生ずるという欠点がある。そしてリミット

スイッチを使用した動圧検知方式の装置では、リミットスイッチを常設すると、流体がリミットスイッチに当たつて飛散し、流体が有効に使用されず、作業環境を汚染するという不具合があつた。更に光学式検出スイッチを使用したパターン検知方式装置では、光学式検出スイッチに流体が付着し、検出精度が経時的に劣化することおよび流体の吹き出しが検出に必要であるため流体が有効に使用されず、流体の吹出後の受取設備の常設が必要という欠点を有していた。

〔発明の目的〕

本発明の目的は、スプレーガンから噴出する塗料等の流体の流れに何ら干渉することなく、ノズルの詰まり状態を正確に検出することが可能なスプレーガンのノズル詰まり検出装置を提供することにある。

〔発明の概要〕

本発明は、塗装ブース内に並設された複数のスプレーガンに取り付けられた複数のピックアップマイクロフォンの音波信号を取り込み、スプレー

ガンのノズルの詰まり状態を検出するスプレーガンのノズル詰まり検出装置において、前記複数のピックアップマイクロフォン出力を選択的に取り込む選択回路と、選択回路出力のうち低い周波数成分を検出し該検出信号(V_1)が第1の基準信号(V_{B1})よりレベルが低いときにスプレーガンのノズルが全詰まり状態であると判定する第1の検出系と、選択回路出力のうち高い周波数成分を検出し該検出信号(V_2)が第2の基準信号(V_{B2})よりレベルが高いときにスプレーガンのノズルが半詰まり状態であると判定する第2の検出系と、これら二つの検出系からの判定信号を受けて警報・表示させるための信号を出力する出力回路とで構成したことを特徴とするものである。

〔発明の実施例〕

本発明の実施例を図面に基づいて説明する。第1図には本発明に係るスプレーガンのノズル詰まり検出装置の一実施例の構成が示されており、同図において1はノズル詰まり検出装置であり、スプレー材料としての塗料2がタンク3に貯留され

ており、該塗料2には圧送ポンプ4がフィルタ5を介して臨まされ、該ポンプ4に対しては圧力調整器6、圧力空気源7が接続されている。そして図示しない塗装ブース内にて所定間隔で各々、並設された周知のエアレスタイプのスプレーガン8-1、8-2、……、8-nは上記ポンプ4に対して手動弁9-1、9-2、……、9-nを介装する分岐配管10-1、10-2、……、10-nにより手動弁11を有する基幹配管を介して接続されている。また、前記圧力空気源7と圧力調整器6を接続する空気配管13から分岐接続された空気配管14には電磁弁15-1、15-2、……、15-nを介装する空気配管16-1、16-2、……、16-nが分岐接続され且つ、上記各スプレーガン8-1、8-2、……、8-nに接続されてそれらの各ニードルバルブを開閉するように構成されている。更に該各スプレーガン8-1、8-2、……、8-nにはそのノズル17-1、17-2、……、17-nのスプレー噴射18-1、18-2、……、18-nの音波を最

も検出し易い部位に市販されている所定のマイクロフォン19-1、19-2、……、19-nが固定されており、各々リード線20-1、20-2、……、20-nを介してノズル詰まり検出装置1の選択回路22に接続されている。なお、前記マイクロフォン19-1、19-2、……、19-nの付設についてはこれらと夫々、対応するスプレーガン8-1、8-2、……、8-nの外面あるいは内部に直接取付けても良いがノズル17-1、17-2、……、17-nの近傍に別設しても良く、要はスプレー噴射19-1、19-2、……、19-nの音波を電気的に検出出来るような最適位置に付設すればよい。そして前記選択回路22には図示しないが、周知の自動接点切換機構が手動切換可能に設けられており、例えば10秒間隔でリード線20-1、20-2、……、20-nを切換接続し、該選択回路22に対するマイクロフォン19-1、19-2、……、19-nからのスプレー噴射18-1、18-2、……、18-nの音波信号を順次、選択入力し、あるいは

は手動で任意に所望のマイクロフォン19-1、19-2、……、19-nのいずれか1つからの音波信号を選択的に入力させることができるように構成されてスプレーガン8-1、8-2、……、8-nの複数基が同時稼動状態の場合の音波信号の全てを検出することができるように構成されている。また、前記スプレーガン8-1、8-2、……、8-nが単基ずつ稼動される場合は、電磁弁15-1、15-2、……、15-nの図示しない制御装置の選択開閉制御によりニードルバルブが開閉操作されることを利用し、電磁弁15-1、15-2、……、15-nに対する図示しないリード線から分岐併列したリード線により、リード線20-1、20-2、……、20-nの選択回路22に対する接続を制御し、すべてのスプレーガンのノズルからの音波信号を検出することができる。そしてノズル詰まり検出装置1において選択回路22は周知のバンドパスフィルタ23-1、23-2に接続されて予め設定された周波数帯域のみの音波を通過させるように構成されて

おり、更にこれらのフィルタ23-1、23-2は通過音波信号の音圧（音圧）に比例した出力電圧 V_1 、 V_2 を発生させる増幅器24-1、24-2に接続されている。また前記各マイクロフォンの次段の検出信号監視回路としての機能を果たす比較回路25-1、25-2は該増幅器24-1、24-2に接続されるとともに夫々、基準電圧発生回路26-1、26-2にも接続されている。そしてノズル詰まりのない状態において、即ち正常稼働状態においてマイクロフォンにより検出される音量（音圧）に相当する電圧 V より低い基準電圧 V_{B1} が基準電圧発生回路26-1から、比較回路25-1へ入力され、また、音量（音圧）相当電圧 V より高い基準電圧 V_{B2} が基準電圧発生回路26-2から比較回路25-2へ入力されるとともにこれらの比較器25-1、25-2では増幅器24-1、24-2よりの実際に検出された音量（音圧）に相当する電圧 V_1 、 V_2 と基準電圧 V_{B1} 、 V_{B2} とを夫々、比較する。そして比較回路25-1においては $V_{B1} < V_1$ の場合には次

段接続の出力回路27に判定信号を出力せずに、 $V_{B1} \geq V_1$ の場合には該当するスプレーガンのノズルが全詰状態であることを示す判定信号を出力する。また比較回路25-2においては、 $V_{B2} < V_2$ では次段接続の出力回路27に該当するスプレーガンのノズルが半詰まり状態であることを示す判定信号を出力し、 $V_{B2} \geq V_2$ では判定信号は出力されない。更に出力回路27に接続される警報回路28は比較回路25-1からの判定信号または比較回路25-2からの判定信号を受けた場合には、警報ブザー、警報ランプ等の警報装置を作動させ、該当するスプレーガンにノズル詰まりが生じたことを警報・表示する。尚、増幅器24-1、24-2の周波数帯域及び基準電圧発生回路26-1、26-2基準電圧 V_{B1} 、 V_{B2} は適宜、調整できるように構成されている。上述構成において、図示しない制御装置を介して、各スプレーガン8-1、8-2、……、8-nが順次、或いは、複数同時に稼動され、ワークに対してスプレー噴射18-1、18-2、……、18-nさ

せ、塗装を行なうと、該スプレー噴射18-1、18-2、……、18-nに伴う音波は各スプレーガン8-1、8-2、……、8-nに対応するマイクロフォン19-1、19-2、……、19-nにより検出されリード線20-1、20-2、……、20-nを介して選択回路22に入力される。そして、選択回路22で順次選択されたマイクロフォン出力は、フィルタ23-1、23-2にて設定周波数帯域のみが通過して増幅器24-1、24-2で検出音量(音圧)に対応する電圧として増幅され、それぞれ比較回路25-1、25-2に輸入されて、基準電圧発生回路26-1、26-2からの基準電圧 V_{B1} 、 V_{B2} と比較される。そこで、各スプレーガン8-1、8-2、……、8-nが正常に稼働している状態であると既述の如く、音波信号(マイクロフォン出力)による増幅器24-1からの音量出力信号は V_1 ($V_1 > V_0$)であるので、基準電圧発生回路26-1からの設定基準電圧 V_{B1} に対し、 $V_{B1} < V_1$ となり、また増幅器24-2からの音量出力信号は V_2 ($V_2 < V_0$)

であるので基準電圧発生回路26-2からの設定基準電圧 V_{B2} に対し、 $V_{B2} > V_2$ となり、出力回路27へは判定信号が出力されず、警報回路28は作動しない。一方スプレーガン8-1、8-2、……、8-nのうちいずれか少くとも1つのスプレーガンのノズルが目詰まりを起こし、例えばノズルが全詰まり状態になると、マイクロフォンにより検出される音波の音量は低下するため、増幅器24-1からの出力電圧 V_1 は V_0 より低下し、従つて、比較回路25-1で $V_{B1} > V_1$ と判定され、比較回路25-1から該当するスプレーガンのノズルが全詰まり状態である出力回路27に輸入され、該出力回路27から警報信号が出力されて、警報回路28を作動し、警報ベル、警報ランプ等を作動させる。また、ノズル17-1、17-2、……、17-nの少くとも1つが目詰まりを起こし、例えば半詰まり状態になると、マイクロフォンにより検出される音波の音量は上昇するため、増幅器24-2からの出力電圧 V_2 は V_0 より上昇し、従つて比較回路25-2で $V_{B2} < V_2$

と判定され、比較回路25-2から該当するスプレーガンのノズルが半詰まり状態であることを示す判定信号が出力回路27に輸入され、該出力回路27から警報信号が出力されて警報回路28を作動し、警報ベル、警報ランプ等を作動させる。上記した警報ベル、警報ランプ等の作動により、作業者は、ノズルの目詰まりを知り、ノズルクリーニング作業を行なつたり、或いは図示しない自動クリーニング装置を動作させるように適宜対処することができる。次に上述した実施例に則して行なわれた実験例を示す。

- (1) スプレーガン：エアレスタイプ自動スプレーガン4基併設、順次1基ずつ稼働し塗料吐出圧を 60 kg/cm^2 とした。
- (2) マイクロフォン：コンデンサマイクロフォン4箇、各1箇を対応エアレススプレーガン表面にビス止め後、モールド固定した。
- (3) 増幅器：正常出力電圧 V_0 を 3.0 V にセ

ットした。

- (4) フィルタ：フィルタ23-1の中心周波数を 3 KHz にセットし、フィルタ23-2の中心周波数を 6.7 KHz にセットした。

上記条件の下に行なわれた実験ではノズルに詰まりが発生し、塗装パターンが50%に減少した時、増幅器24-2の出力電圧は 5.1 V 検出され、ノズルが完全に詰まつた時、増幅器24-1の出力電圧 1.7 V 検出(塗装ブース内ファン音、隣接スプレーガン騒音等の外乱条件の下でされた。

また、いずれの場合も基準電圧発生回路の基準電圧 V_{B1} 、 V_{B2} を種々変えることにより、ノズル詰まりをあらゆる段階で検出することが可能であることが確認された。

なお、ノズル詰まり検出装置1のうち比較回路25-1、25-2は第2図に示したように、メータリレー29-1、29-2で構成してもよく、この場合に増幅器24-1と24-2とそれぞれ設定電圧 V_{B1} に対して増幅器24-1の出力電圧

V_1 が小さくなつた時、メータリレー 29-1 から出力回路 27 に動作信号が出力され、また設定電圧 V_{B2} に対して増幅器 24-2 の出力電圧 V_2 が大きくなつた時、メータリレー 29-2 から出力回路 27 に動作信号が出力される。

〔発明の効果〕

本発明によれば、スプレーガンから噴出する塗料等の流体の流れに何ら干渉することなく、スプレーガンのノズルの詰まり状態を正確に検出することが可能となる。またノズル詰まりを検出する手段に機械的可動部分が全くないために故障が少く、それ故保守点検も少くて済む。

4. 図面の簡単な説明

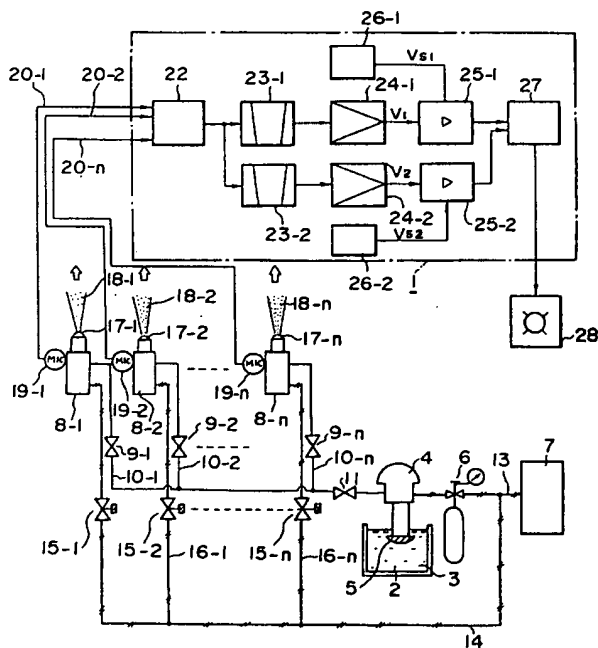
第1図は本発明に係るスプレーガンのノズル詰まり検出装置の一実施例の構成を示すブロック図、第2図は本発明の他の実施例の構成を示すブロック図である。

8-1、8-2、……、8-n …… スプレーガン、
19-1、19-2、……、19-n …… マイクロフォン、
22 …… 選択回路、

23-1、23-2 …… フィルタ、
25-1、25-2 …… 比較回路、
26-1、26-2 …… 基準電圧発生回路、
27 …… 出力回路、 28 …… 警報回路。

代理人 鶴 沼 辰 之
(ほか1名)

第 1 図



第 2 図

